



# Прогнозы внешнеторговых показателей: сравнительный анализ качественных свойств различных моделей

УДК 339.977

ББК 65.23

Т 888

*М.Ю. Турунцева*

В настоящее время существует достаточно большой набор подходов к прогнозированию динамики социально-экономических показателей на основе как строгих формальных методов, так и обобщения субъективных экспертных оценок. Дэвид Хендри<sup>1</sup> предлагает следующую типологизацию основных методов макроэкономического прогнозирования:

- Предположение, догадка (guessing, “rules of thumbs”, “informal models”);
- Экспертные оценки (expert judgment)<sup>2</sup>;
- Экстраполирование (extrapolation);
- Опережающие индикаторы (leading indicators);
- Опросы (surveys);
- Модели временных рядов (time-series models);
- Эконометрические системы (econometric systems).

В России наиболее популярны методы прогнозирования макроэкономических показателей, основанные на использовании эконометрических моделей (системы эконометрических уравнений, модели временных рядов), консенсус-прогнозы (построенные с использованием экспертных оценок) и опережающие индикаторы<sup>3</sup>. Рассмотрим основные модельные комплексы, используемые для прогнозирования показателей внешней торговли в России.

Так, показатели экспорта во все страны и импорта из всех стран прогнозируются в модели Центрального экономико-математического института (ЦЭМИ)<sup>4</sup>, являющейся структурной эконометрической моделью, состоящей из 6 уравнений. Модель позволяет получать прогнозы основных макроэкономических показате-

телей России (ВВП, ИПЦ, совокупных доходов населения, конечного потребления, экспорта и импорта) на 1-2 квартала вперед.

В Институте народнохозяйственного прогнозирования (ИНП РАН) для целей кратко-, средне- и долгосрочного прогнозирования разработана система, в основе которой находится годовая межотраслевая модель экономики России – RIM (Russian Interindustry Model), позволяющая, в том числе, получать годовые прогнозы показателей экспорта в дальнее зарубежье, экспорта в ближнее зарубежье, импорта из дальнего зарубежья и импорта из ближнего зарубежья.

Вторая модель системы – QUMMIR (Quarter Macroeconomic Model of Interactions for Russia) – представляет собой квартальную макроэкономическую модель российской экономики<sup>5</sup>, основной целью которой является построение сценарных годовых прогнозных расчетов на краткосрочную и среднесрочную (до 5 лет) перспективу. Среди основных блоков модели, которая содержит более 500 переменных и около 100 регрессионных уравнений, есть блок внешней торговли.

Консенсус-прогнозы Центра развития и Национального исследовательского университета – Высшей школы экономики<sup>6</sup> строятся ежеквартально на основе экспертных оценок, в результате чего публикуются новые прогнозы 17 социально-экономических показателей, в том числе показателей экспорта, импорта, торгового сальдо, на текущий и следующий годы и их изменения по сравнению с прошлым прогнозом. По аналогичному кругу показателей ежеквартально публикует годовые прогнозы Экономическая экспертная группа<sup>7</sup>.



В Институте экономической политики им. Е.Т. Гайдара для прогнозных расчетов используются 2 модельных комплекса: комплекс краткосрочных прогнозных расчетов на основе моделей временных рядов, о котором будет сказано ниже, и среднесрочная макроэкономическая модель российской экономики<sup>8</sup>, являющейся основной моделью, разработанной в ИЭП. При помощи данной модели ежеквартально на основе квартальных данных рассчитываются сценарные прогнозные значения основных макроэкономических показателей, в том числе экспорта во все страны и импорта из всех стран. Горизонт прогнозирования модели составляет 3 года.

Таким образом, можно говорить о том, что для прогнозирования показателей внешней торговли в Российской Федерации наиболее часто используются эконометрические методы прогнозирования. Основной проблемой, возникающей при попытке сравнить качество получаемых по различным моделям прогнозов, является то, что горизонты прогнозирования и частотность прогнозирования (месяц, квартал, год) у различных моделей не совпадают, что делает их несопоставимыми.

\*\*\*

Как уже отмечалось выше, Институт экономической политики им. Е.Т.Гайдара на протяжении 7 лет публикует «Бюллетень модельных расчетов краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ»<sup>9</sup>, включающий ежемесячные прогнозы примерно 45 показателей социально-экономического развития Российской Федерации. В число прогнозируемых переменных входят также ряды показателей внешнеэкономической деятельности (объемы экспорта во все страны, экспорта в страны вне СНГ, импорта из всех стран и импорта из стран вне СНГ). Прогнозные значения рассчитываются на основе моделей временных рядов (ARIMA-моделей) и структурных эконометрических уравнений (SM-моделей). В данной работе для оценки качества рассчитываемых прогнозных значений используется массив данных с августа 2006 г. по январь 2008 г. (начиная с данных «Бюллетеня» за февраль 2006 г.). Таким образом, в нашем распоряжении имеется 108 прогнозных значений (18 прогнозируемых месяцев (август 2006 г. – январь 2008 г.) по 6 значений прогнозов для каждого месяца).

В качестве основных критериев качества прогнозов моделей ИЭП используются стандартные простейшие статистики качества прогнозов (MAE, MAPE, RMSE), рассчитанные для всего массива прогнозных данных, т.е. для всех 108 точек. Полученные таким образом статистики качества прогнозов, построенных по моделям временных рядов и по структурным моделям сравнивались с аналогичными статистиками, рассчитанными для наивных прогнозов, наивных сезонных прогнозов и для прогнозов, рассчитанных как скользящее среднее<sup>10</sup>. Поскольку различные характеристики качества прогнозов в данном случае дают одинаковые результаты мы приводим в таблицах лишь значения средней абсолютной процентной ошибки (MAPE)<sup>11</sup>.

Для всего массива данных, состоящего из 108 точек, с использованием теста знаков<sup>12</sup> была проверена гипотеза об отсутствии значимых различий между прогнозами, полученными по моделям ИЭП, и альтернативными методами прогнозирования (наивными прогнозами, наивными сезонными прогнозами, скользящим средним), что позволило получить ответ на вопрос о значимом отличии прогнозов ИЭП от прогнозов, полученных на основе альтернативных методов прогнозирования (см. Приложение 4, 5).

Простейшие статистики качества прогнозов (MAE, MAPE, RMSE) рассчитывались как для всего массива имеющихся данных, так и для различных подмассивов исходного массива данных, а именно:

- для каждого отдельного «Бюллетеня» (см. Приложение 1). То есть оценивалось среднее качество прогнозов, построенных в данный конкретный месяц, на период 1–6 месяцев вперед (среднее значение по 6 прогнозируемым в данный момент времени точкам, всего 18 массивов по 6 точек);

- отдельно оценивалось качество прогнозов на 1 (2, ..., 6) месяцев вперед (см. Приложение 2). То есть из каждого «Бюллетеня» был взят прогноз на 1 (2, ..., 6) месяц вперед и были рассчитаны простейшие статистики качества прогнозов на 1 (2, ..., 6) месяц вперед (всего 6 массивов по 18 точек);

- определялось качество прогнозов на определенный месяц (например, на декабрь 2007 г. – всего 18 массивов по 6 точек) (см. Приложение 3).



Все эти статистики строились для всех прогнозов ИЭП, а также для наивных, наивных сезонных и прогнозов, рассчитанных как скользящее среднее. Предложенная методика позволила отслеживать моменты времени, когда прогнозные модели начинали работать хуже (или, наоборот, лучше). Кроме того, данная методика позволяет сравнивать между собой качество прогнозов, рассчитанных по моделям, предлагаемым различными научно-исследовательскими и коммерческими организациями, при условии совпадения горизонта прогнозирования и частотности (месяц, квартал, год), что в нашем случае является невозможным, поскольку чаще всего рассчитываются квартальные или годовые прогнозы.

## Экспорт

Модельные расчеты прогнозных значений объемов экспорта во все страны, экспорта в страны вне СНГ, импорта из всех стран и импорта из стран вне СНГ получены на основе моделей временных рядов и структурных моделей, оцененных на месячных данных на интервале с сентября 1998 г. по данным ЦБ РФ<sup>13</sup>. В таблице 1 представлены значения статистик качества прогнозов ИЭП внешнеторговых показателей и их альтернативных прогнозов. Ре-

зультаты теста знаков для рассматриваемых показателей приведены в Приложениях 4, 5.

Прогнозы ИЭП показателей экспорта во все страны и экспорта в страны вне СНГ на рассматриваемом интервале времени оказываются значимо лучше всех альтернативных методов прогнозирования, т.к. они обладают наименьшей абсолютной процентной ошибкой прогнозирования на рассматриваемом интервале времени, которая не превышает 10%, как для прогнозов, рассчитанных по моделям ARIMA, так и для прогнозов, рассчитанных по структурным моделям. По результатам теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий между прогнозами ИЭП (ARIMA-прогнозами, SM-прогнозом и средним по двум моделям прогнозом) и альтернативными прогнозами отвергается на уровне значимости 5% во всех случаях. При этом средний прогноз на 5%-м уровне не отличается от ARIMA-прогноза и SM-прогноза.

Из альтернативных методов прогнозирования наилучшими характеристиками (MAPE) обладают наивные прогнозы. Следующими по качеству являются наивные сезонные прогнозы. Прогнозы показателей экспорта, рассчитанные как скользящее среднее, обладают худшими характеристиками качества по сравнению со всеми остальными прогнозами.

Таблица 1

**Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования (MAPE) внешнеторговых показателей (весь массив данных, 108 точек)**

Экспорт во все страны		Экспорт в страны вне СНГ	Импорт из всех стран		Импорт из стран вне СНГ
<b>Прогнозы ИЭП</b>					
<b>ARIMA</b>	<b>SM</b>	<b>ARIMA</b>	<b>ARIMA</b>	<b>SM</b>	<b>ARIMA</b>
9,6%	9,0%	10,0%	9,1%	6,4%	6,6%
<b>Наивные прогнозы</b>					
13,1%		13,0%	19,0%		19,8%
<b>Наивные сезонные прогнозы</b>					
15,4%		14,5%	26,4%		27,2%
<b>Скользящее среднее</b>					
16,0%		15,4%	25,0%		25,7%



В Приложении 1 в таблицах 1.1 и 1.2. приведены результаты расчетов простейших статистик качества прогнозов показателя экспорта во все страны («экспорт, всего») и экспорта во все страны СНГ отдельных «Бюллетеней» с июля 2006 г. по август 2007 г. Как видно из таблицы 1.1, на интервале июль – октябрь 2006 г. средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателя экспорта во все страны по ARIMA и SM-моделям колебалась между 8,5 и 11,3%. Начиная с ноября 2006 г. MAPE «Бюллетеней» стала снижаться (минимальное значение MAPE достигается в марте 2007 г. и равно 3,9%), т.е. используемая для прогнозирования модель<sup>14</sup> стала лучше работать, причем ARIMA-модель показывает лучшие результаты по сравнению с SM-моделью. Затем в мае 2007 г. средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования по ARIMA-модели резко увеличивается и продолжает расти вплоть до августа 2007 г. (17,7%). При этом средняя абсолютная ошибка прогнозирования по SM-модели в этот период для Бюллетеней ниже и часто не превышает 10%. Отметим, что для отдельных Бюллетеней качество некоторых альтернативных методов прогнозирования оказывается лучше по сравнению с прогнозами ИЭП, но как было показано выше, на всем массиве данных прогнозы ИЭП оказываются значимо лучше всех альтернативных методов прогнозирования.

Похожую динамику качества Бюллетеней имеют и прогнозы показателя экспорта в страны вне СНГ (Приложение 1, табл. 1.1). В начале и конце рассматриваемого интервала качество получаемых прогнозов хуже, чем в середине, причем начиная с мая 2007 г. средняя абсолютная ошибка прогнозирования достигает 10,8% и увеличивается до 18% в августе 2007 г.

Прогнозы показателя экспорта во все страны на 1,2,3 и 4 месяца вперед, полученные по структурным моделям, оказываются лучше по качеству, чем ARIMA-прогнозы (см. Приложение 2, таблицу 2.1). Но при этом ARIMA-прогнозы на 5 и 6 месяцев вперед лучше, чем SM-прогнозы. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования на 1 шаг вперед для прогнозов обоих типов оказывается меньше, чем MAPE прогнозов на 2 шага вперед, которая в свою очередь меньше MAPE прогнозов на 3 шага вперед и т.д. Наибольшую ошибку имеют прогнозы на 6 шагов вперед, что

согласовывается с результатами многих исследований, в которых отмечается, что увеличение горизонта прогнозирования ведет к ухудшению качества прогнозов.

Немного иначе ведут себя прогнозы показателя экспорта в страны вне СНГ (см. Приложение 2, таблицу 2.2). Так, наименьшая средняя абсолютная ошибка прогнозирования имеет место для прогнозов на 1 шаг вперед (8,5%). Начиная с прогнозов на 3 шага вперед, MAPE уже превышает 10%-ный уровень и достигает максимума при прогнозировании на 4 шага (10,9%), а потом чуть снижается при прогнозировании на 5 и 6 месяцев (10,4% и 10,2%, соответственно).

Если рассматривать качество прогнозов значений показателей экспорта во все страны для конкретного месяца (см. Приложение 3, таблицу 3.1), для обеих моделей MAPE превышает 10%-ный уровень при прогнозировании значений августа 2006 г., января, февраля, октября–декабря 2007 г. и января 2008 г. Причем, если до сентября 2007 г. включительно, ARIMA-прогнозы почти всегда обладают лучшими качественными характеристиками по сравнению с SM-прогнозами, то начиная с октября 2007 г. и по январь 2008 г. MAPE прогнозов, построенным по структурным моделям, в 1,5–2 раза меньше средней абсолютной процентной ошибки ARIMA-прогнозов.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателя экспорта в страны вне СНГ (см. Приложение 2, таблицу 3.2) превышает 10% при прогнозировании значений данного показателя в январе–феврале 2007 г., а также на интервале с октября 2007 г. по январь 2008 г. Причем также как и для прогнозов показателя экспорта во все страны на интервале с октября 2007 г. по январь 2008 г. наблюдается резкое ухудшение качества прогнозов по сравнению с предыдущими месяцами. Отметим, что для всех показателей экспорта альтернативные прогнозы значений для января и февраля 2007 г. оказываются лучше прогнозов ИЭП, причем, в некоторых случаях существенно лучше.

### **Импорт**

Средние абсолютные процентные ошибки прогнозирования показателей импорта из всех стран (по обоим моделям) и импорта из стран вне СНГ не превышают 10% (см. табл.1) и



существенно меньше MAPE всех альтернативных методов прогнозирования, из которых самыми лучшими оказываются наивные прогнозы, а самыми худшими – наивные сезонные прогнозы. При этом качественные отличия прогнозов ИЭП (в том числе, и среднего по двум моделям прогноза показателя импорта из всех стран) являются, согласно тесту знаков, значимо лучшими по сравнению с альтернативными методами прогнозирования (см. Приложение 4, 5).

Качество прогнозов Бюллетеней показателей импорта (см. Приложение 1, табл. 1.3 и 1.4), в целом, лучше, чем качество аналогичных прогнозов показателей экспорта: практически для всех бюллетеней и всех моделей MAPE не превышает 10%. Исключения составляют лишь прогнозы показателя импорта из всех стран по моделям ARIMA, опубликованные в Бюллетенях с июля по ноябрь 2006 г., когда MAPE превышает 10%. При этом почти всегда прогнозы по SM-моделям оказываются лучше ARIMA-прогнозов.

Прогнозы показателей импорта на 1, 2, ..., 6 месяцев вперед практически всегда имеют MAPE, меньшую 10% (см. Приложение 2, таблицы 2.3 и 2.4). Исключением являются лишь прогнозы на 5 и 6 месяцев вперед по моделям ARIMA показателя импорта из всех стран (11,1% и 12,1%, соответственно). Так же как и в случае с показателями экспорта, за исключением SM-прогнозов показателя импорта из всех стран на 5 и 6 шагов вперед (когда значение MAPE таких прогнозов оказывается меньше, чем для прогнозов на 4 шага вперед), можно говорить о том, что качество прогнозов уменьшается с увеличением горизонта прогнозирования. Важно отметить, что прогнозы ИЭП, независимо от горизонта прогнозирования, оказываются существенно лучше всех альтернативных прогнозов.

Что касается качества прогнозирования значений показателей импорта, которые они принимают в конкретные месяцы, то здесь картина отличается от картины, получаемой для показателей экспорта (см. Приложение 3, табл. 3.3 и 3.4). ARIMA-прогнозы показателя импорта из всех стран оказываются плохими (MAPE превышает 10%) практически для всех месяцев с августа 2006 г. по апрель 2007 г. Значения этого показателя в мае 2007 г. – январе 2008 г. прогнозируются довольно хорошо.

SM-прогнозы показателя импорта из всех стран оказываются в целом лучше ARIMA-прогнозов: средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования превышает 10% только при прогнозировании значений августа, октября и декабря 2006 г., а также декабря 2007 г. MAPE прогнозов показателя импорта из стран вне СНГ превышает 10%-ный уровень лишь при прогнозировании его значений в октябре и декабре 2006 г. И опять качество всех прогнозов ИЭП оказывается существенно выше любых из рассматриваемых альтернативных прогнозов.

### Выводы

Как видно из приведенного выше анализа, прогнозы показателей внешнеторговой деятельности РФ, рассчитываемые по моделям ИЭП, имеют погрешность прогноза не более 10%. Иными словами, прогнозные качества рассматриваемых моделей значительно лучше, чем у простейших альтернативных подходов к прогнозированию, таких как инерционные (наивные) прогнозы, в том числе с учетом сезонной составляющей, и прогнозы, построенные с использованием скользящего среднего.

Результаты нашего анализа также показали, что наиболее точные прогнозы показателей внешней торговли могут быть получены на временном горизонте до 3 месяцев. В дальнейшем погрешность прогноза нарастает в среднем на 0,5 п.п. в месяц. При этом необходимо отметить, что ухудшение качества прогнозов показателей экспорта как в динамике (мы получаем худшие по качеству прогнозы в конце рассматриваемого интервала времени), так и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования (очень хорошо это видно при сравнении прогнозов на январь и февраль 2007 г.), по всей видимости, связаны с влиянием плохо прогнозируемых изменений цен на нефть. В отношении импорта настолько заметного ухудшения точности прогнозов на всем рассматриваемом временном интервале не наблюдается.

В целом, на периоде 2006-2008 гг. средняя ошибка прогнозирования моделей ИЭП для любого показателя внешнеэкономической деятельности не превышает 10%. Таким образом, представленные в данной статье результаты свидетельствуют о том, что модели ИЭП



обладают хорошими прогнозными свойствами и могут быть использованы как достаточно надежный инструмент для прогнозирования

динамики показателей внешнеэкономической деятельности РФ на краткосрочную перспективу.

Приложения

## 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования (MAPE) Бюллетеней, опубликованных в июле 2006 г. – августе 2007 г.

Таблица 1.1. Экспорт во все страны

Дата публикации «Бюллетеня»	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Прогнозы ИЭП (SM)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
июл.06	10,0%	10,1%	9,7%	13,8%	13,9%
авг.06	9,5%	11,3%	7,2%	11,1%	10,4%
сен.06	8,5%	9,5%	8,4%	9,9%	9,7%
окт.06	11,1%	9,4%	12,4%	10,0%	10,1%
ноя.06	7,5%	9,2%	10,6%	9,3%	12,0%
дек.06	7,6%	6,7%	10,0%	7,6%	10,4%
янв.07	4,0%	9,7%	8,8%	9,4%	10,7%
фев.07	5,5%	6,0%	6,0%	9,7%	11,4%
мар.07	3,9%	9,4%	25,3%	9,9%	13,3%
апр.07	6,3%	10,6%	20,9%	12,6%	15,8%
май.07	10,2%	8,5%	13,5%	16,0%	17,1%
июн.07	10,7%	8,2%	16,8%	18,9%	21,2%
июл.07	13,7%	8,7%	12,9%	22,9%	21,8%
авг.07	17,7%	11,0%	21,0%	25,6%	23,1%

Таблица 1.2. Экспорт в страны вне СНГ

Дата публикации «Бюллетеня»	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
июл.06	11,2%	10,9%	12,9%	13,2%
авг.06	10,8%	7,6%	10,2%	9,7%
сен.06	9,0%	8,2%	9,2%	9,3%
окт.06	11,5%	12,4%	8,8%	10,0%
ноя.06	7,9%	11,0%	7,7%	11,7%
дек.06	7,2%	9,4%	6,0%	9,9%
янв.07	4,7%	7,6%	7,9%	9,8%
фев.07	6,2%	6,5%	8,3%	10,1%
мар.07	4,5%	24,5%	8,7%	12,0%
апр.07	7,6%	20,7%	11,9%	14,9%
май.07	10,8%	13,6%	15,5%	16,4%
июн.07	12,2%	17,1%	18,6%	20,7%
июл.07	13,9%	13,4%	22,7%	21,5%
авг.07	18,0%	21,5%	25,5%	23,1%



Таблица 1.3. Импорт из всех стран

Дата публикации «Бюллетеня»	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Прогнозы ИЭП (SM)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скольльзящее среднее
июл.06	13,9%	7,2%	17,9%	26,9%	26,0%
авг.06	12,9%	6,2%	12,0%	27,4%	23,3%
сен.06	13,0%	6,6%	16,8%	27,7%	23,7%
окт.06	11,8%	6,9%	15,2%	28,3%	23,1%
ноя.06	12,3%	5,0%	16,0%	28,6%	22,9%
дек.06	9,6%	4,9%	13,3%	27,1%	20,7%
янв.07	3,1%	4,9%	9,0%	27,2%	22,7%
фев.07	6,4%	4,4%	9,9%	27,0%	23,9%
мар.07	4,6%	3,6%	35,9%	26,1%	25,9%
апр.07	5,2%	2,5%	25,8%	25,4%	26,9%
май.07	5,6%	4,6%	14,7%	25,8%	27,4%
июн.07	5,8%	5,8%	21,1%	25,7%	29,3%
июл.07	5,2%	5,6%	17,6%	25,0%	24,0%
авг.07	5,0%	6,3%	16,1%	24,5%	22,4%

Таблица 1.4. Импорт из стран вне СНГ

Дата публикации «Бюллетеня»	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скольльзящее среднее
июл.06	8,1%	18,0%	28,1%	26,8%
авг.06	6,3%	13,1%	28,4%	23,8%
сен.06	7,3%	17,5%	28,6%	24,6%
окт.06	6,9%	16,2%	29,0%	24,1%
ноя.06	7,6%	16,9%	29,0%	23,7%
дек.06	4,9%	14,0%	27,0%	21,2%
янв.07	5,3%	8,9%	27,1%	23,0%
фев.07	4,7%	12,0%	27,1%	24,1%
мар.07	3,5%	37,3%	26,3%	26,1%
апр.07	4,5%	26,4%	25,9%	27,3%
май.07	6,0%	14,9%	26,6%	28,0%
июн.07	6,3%	22,5%	26,9%	30,3%
июл.07	5,7%	18,8%	26,3%	24,9%
авг.07	6,0%	17,3%	25,9%	23,4%

## 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования (MAPE) на 1, 2, ..., 6 месяцев

Таблица 2.1. Экспорт во все страны

	Прогноз на 1 месяц	Прогноз на 2 месяца	Прогноз на 3 месяца	Прогноз на 4 месяца	Прогноз на 5 месяцев	Прогноз на 6 месяцев
Прогнозы ИЭП (ARIMA)	8,2%	9,2%	9,9%	10,4%	10,2%	10,1%
Прогнозы ИЭП (SM)	5,9%	8,1%	8,6%	9,8%	10,2%	11,1%
Наивные прогнозы	10,1%	11,7%	12,6%	14,8%	14,3%	15,1%
Наивные сезонные прогнозы	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%
Скольльзящее среднее	13,9%	14,8%	15,6%	16,4%	17,3%	18,3%

Таблица 2.2. Экспорт в страны вне СНГ

	Прогноз на 1 месяц	Прогноз на 2 месяца	Прогноз на 3 месяца	Прогноз на 4 месяца	Прогноз на 5 месяцев	Прогноз на 6 месяцев
Прогнозы ИЭП (ARIMA)	8,5%	9,4%	10,4%	10,9%	10,4%	10,2%
Наивные прогнозы	10,4%	11,9%	12,2%	14,8%	14,1%	14,9%
Наивные сезонные прогнозы	14,5%	14,5%	14,5%	14,5%	14,5%	14,5%
Скольльзящее среднее	13,4%	14,2%	15,0%	15,8%	16,5%	17,5%



Таблица 2.3. Импорт из всех стран

	Прогноз на 1 месяц	Прогноз на 2 месяца	Прогноз на 3 месяца	Прогноз на 4 месяца	Прогноз на 5 месяцев	Прогноз на 6 месяцев
Прогнозы ИЭП (ARIMA)	5,7%	7,3%	8,6%	9,7%	11,1%	12,1%
Прогнозы ИЭП (SM)	5,7%	5,8%	6,1%	7,1%	6,8%	6,8%
Наивные прогнозы	16,8%	17,0%	17,9%	19,2%	22,2%	21,2%
Наивные сезонные прогнозы	26,4%	26,4%	26,4%	26,4%	26,4%	26,4%
Скользящее среднее	21,5%	22,8%	24,2%	25,5%	27,0%	28,6%

Таблица 2.4. Импорт из стран вне СНГ

	Прогноз на 1 месяц	Прогноз на 2 месяца	Прогноз на 3 месяца	Прогноз на 4 месяца	Прогноз на 5 месяцев	Прогноз на 6 месяцев
Прогнозы ИЭП (ARIMA)	4,7%	5,5%	6,3%	7,5%	7,9%	8,0%
Наивные прогнозы	17,8%	17,6%	18,6%	20,0%	23,1%	22,7%
Наивные сезонные прогнозы	27,2%	27,2%	27,2%	27,2%	27,2%	27,2%
Скользящее среднее	22,1%	23,5%	25,0%	26,4%	27,8%	29,4%

### 3. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования (MAPE) значений показателей в конкретном месяце

Таблица 3.1. Экспорт из всех стран

Прогнозируемый месяц	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Прогнозы ИЭП (SM)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
авг.06	11,3%	12,9%	15,3%	23,4%	24,7%
сен.06	4,0%	4,8%	8,7%	15,8%	15,8%
окт.06	6,5%	6,2%	5,3%	11,5%	11,0%
ноя.06	7,4%	5,8%	4,8%	12,9%	11,1%
дек.06	3,2%	2,3%	12,1%	16,3%	22,0%
январь.07	21,9%	22,6%	21,7%	2,9%	9,2%
фев.07	11,0%	13,0%	9,4%	7,5%	2,5%
мар.07	3,6%	6,3%	5,7%	8,5%	9,0%
апр.07	3,9%	5,5%	8,9%	11,9%	9,9%
май.07	5,3%	7,9%	15,4%	8,9%	16,6%
июнь.07	3,9%	4,6%	9,3%	5,9%	7,1%
июль.07	5,1%	10,1%	14,2%	13,7%	15,7%
авг.07	2,9%	6,8%	15,0%	9,3%	17,9%
сен.07	1,7%	5,1%	10,2%	9,4%	9,7%
окт.07	20,0%	14,4%	21,2%	28,3%	25,3%
ноя.07	20,8%	12,1%	20,5%	29,1%	27,1%
дек.07	16,6%	7,4%	25,3%	23,4%	31,5%
январь.08	24,3%	13,4%	12,9%	37,6%	22,4%





**Таблица 3.2. Экспорт в страны вне СНГ**

Прогнозируемый месяц	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
авг.06	9,9%	13,9%	22,6%	23,7%
сен.06	5,3%	7,5%	13,9%	12,7%
окт.06	6,8%	5,5%	11,6%	10,6%
ноя.06	6,6%	4,7%	13,0%	11,4%
дек.06	3,7%	12,3%	14,8%	21,8%
янв.07	22,6%	21,7%	1,3%	10,0%
фев.07	12,0%	9,8%	6,8%	2,8%
мар.07	4,3%	5,7%	7,9%	7,6%
апр.07	4,6%	8,9%	9,3%	8,4%
май.07	6,0%	15,2%	6,4%	15,7%
июн.07	3,8%	8,9%	4,5%	5,9%
июл.07	5,6%	13,5%	12,8%	14,5%
авг.07	4,8%	14,5%	8,7%	16,9%
сен.07	2,5%	9,7%	10,5%	8,2%
окт.07	20,5%	22,1%	28,2%	25,6%
ноя.07	20,9%	21,4%	28,4%	27,4%
дек.07	18,4%	25,8%	22,8%	31,6%
янв.08	21,3%	13,5%	37,5%	22,5%

**Таблица 3.3. Импорт из всех стран**

Прогнозируемый месяц	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Прогнозы ИЭП (SM)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
авг.06	14,1%	10,9%	20,5%	25,7%	26,1%
сен.06	11,8%	8,5%	20,2%	25,7%	25,3%
окт.06	17,6%	10,6%	21,6%	27,7%	30,3%
ноя.06	14,6%	6,2%	18,8%	24,1%	30,0%
дек.06	20,2%	11,5%	31,3%	29,8%	41,0%
янв.07	6,9%	3,3%	22,3%	28,6%	4,1%
фев.07	7,7%	5,3%	6,1%	28,7%	13,6%
мар.07	12,4%	4,3%	12,8%	27,2%	25,9%
апр.07	10,6%	8,6%	13,2%	31,5%	21,9%
май.07	5,6%	3,3%	15,8%	25,8%	23,6%
июн.07	3,9%	3,7%	16,3%	20,9%	25,9%
июл.07	7,1%	5,2%	18,2%	29,1%	27,7%
авг.07	7,0%	2,1%	19,2%	27,5%	28,2%
сен.07	1,3%	4,6%	14,6%	21,8%	21,2%
окт.07	8,3%	4,5%	22,0%	27,4%	31,4%
ноя.07	8,1%	5,8%	19,6%	27,7%	31,1%
дек.07	4,1%	11,1%	26,4%	20,8%	36,2%
янв.08	2,1%	5,5%	23,6%	24,7%	5,5%

**Таблица 3.4. Импорт из стран вне СНГ**

Прогнозируемый месяц	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
авг.06	9,5%	20,1%	27,3%	27,0%
сен.06	8,6%	20,2%	27,1%	26,2%
окт.06	10,6%	20,6%	28,4%	30,8%
ноя.06	7,5%	19,1%	25,6%	31,4%



Прогнозируемый месяц	Прогнозы ИЭП (ARIMA)	Наивные прогнозы	Наивные сезонные прогнозы	Скользящее среднее
дек.06	14,7%	32,9%	31,7%	43,1%
янв.07	2,4%	24,7%	28,8%	4,9%
фев.07	4,4%	6,3%	28,8%	13,9%
мар.07	5,7%	14,0%	28,0%	26,8%
апр.07	7,0%	14,1%	31,2%	22,0%
май.07	3,4%	16,6%	25,3%	23,5%
июн.07	3,9%	17,0%	19,6%	26,0%
июл.07	6,9%	19,3%	29,9%	28,5%
авг.07	6,4%	19,8%	28,5%	28,5%
сен.07	1,8%	15,4%	23,0%	21,7%
окт.07	8,9%	23,0%	29,2%	32,4%
ноя.07	8,9%	21,6%	29,3%	32,9%
дек.07	5,3%	28,4%	21,3%	38,1%
янв.08	3,3%	24,1%	26,5%	5,5%

#### 4. Результаты теста знаков на отсутствие значимости различий прогнозов, полученных по моделям ИЭП и при помощи альтернативных методов прогнозирования

Показатель		Наивный	Наивный сезонный	Скользящее среднее
Экспорт во все страны (ARIMA)	Тестовая статистика	-3,46	-7,51	-5,97
	P-value	0,00	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.
Экспорт во все страны (SM)	Тестовая статистика	-2,69	-6,54	-6,93
	P-value	0,01	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.
Экспорт в страны вне СНГ	Тестовая статистика	-2,69	-7,12	-5,97
	P-value	0,01	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.
Импорт из всех стран (ARIMA)	Тестовая статистика	-6,16	-10,39	-9,24
	P-value	0,00	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.
Импорт из всех стран (SM)	Тестовая статистика	-8,28	-10,39	-9,24
	P-value	0,00	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.
Импорт из стран вне СНГ	Тестовая статистика	-8,28	-10,39	-9,62
	P-value	0,00	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.

#### 5. Результаты теста знаков на отсутствие значимости различий средних прогнозов, полученных по моделям ИЭП, и прогнозов, рассчитанных при помощи альтернативных методов прогнозирования

Средние прогнозы		Наивный	Наивный сезонный	Скользящее среднее	ARIMA	SM
Экспорт во все страны	Тестовая статистика	-3,85	-7,70	-7,12	0,38	1,73
	P-value	0,00	0,00	0,00	0,70	0,08
		отверг.	отверг.	отверг.	не отверг.	не отверг.
Импорт из всех стран	Тестовая статистика	-7,51	-10,39	-9,43	5,77	-3,85
	P-value	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		отверг.	отверг.	отверг.	отверг.	отверг.
	P-value	0,00	0,00	0,56	0,56	0,18
	отверг.	отверг.	не отверг.	не отверг.	не отверг.	

#### Примечания:

<sup>1</sup> Hendry D.F., 2003, How Economists Forecast, in Hendry D.F. and N.L. Ericsson (eds. by), 2003, Understanding Economic Forecasts, The MIT Press.

Такая же классификация (не включающая метод экспертных оценок) приведена в работе: Clements M.P. and D.F. Hendry, 1998, Forecasting Economic Time Series, Cambridge University Press.



<sup>2</sup> Метод экспертных оценок включен в классификацию методов прогнозирования в работе: Clements M.P. and D.F. Hendry, 2002, *An Overview of Economic Forecasting*, in Clements M.P. and D.F. Hendry (eds. by), 2002, *A Companion to Economic Forecasting*, Blackwell Publishing.

<sup>3</sup> Обзор существующих модельных прогнозных комплексов, используемых для целей прогнозирования в России, можно прочитать в работе: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р., 2010, *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*, Москва, ИЭПП, Научные труды №135Р.

<sup>4</sup> <http://server1.data.cemi.rssi.ru/GRAF/Notice.htm>

<sup>5</sup> <http://www.macroforecast.ru; QUMMIR>.

<sup>6</sup> <http://dcenter.ru/pdf/2010/Cf-10-Q3.pdf>

<sup>7</sup> <http://www.eeg.ru/pages/24>

<sup>8</sup> <http://www.iet.ru/files/text/prognoz/macro/2010q2.pdf>

<sup>9</sup> См.: [http://www.iet.ru/index.php?option=com\\_bibiet&Itemid=50&catid=122&lang=ru&task=showallbib](http://www.iet.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=50&catid=122&lang=ru&task=showallbib). Отметим, что в публикациях Бюллетеня был перерыв с октября 2008 г. по ноябрь 2010 г., связанный с экономическим кризисом и последовавшим за этим переломом в тенденциях экономических показателей. При этом расчеты прогнозных значений велись в течение всего этого периода, и в январе 2011 г. публикация Бюллетеня была возобновлена: был опубликован номер за декабрь 2010 г. Построение наивного сезонного прогноза основано на предположении, что в прогнозируемом месяце значение показателя будет равно значению показателя в такой же месяц предшествующего года. Расчет скользящего среднего основывался на гипотезе о том, что в течение всего прогнозируемого периода времени показатель будет равен своему среднему значению, построенному с использованием последних известных 12 наблюдений этого показателя.

<sup>10</sup> Наивный прогноз показателя строился исходя из предположения, что в течение всего прогнозируемого периода значение показателя будет совпадать с последним известным на момент прогнозирования значением данного показателя. То есть фактически для прогнозирования используется модель случайного блуждания. Необходимо отметить, что в силу особенностей российской статистики для большинства показателей последним известным значением является не точка, непосредственно предшествующая началу прогнозируемого интервала, а точка, которая отстоит от начала прогнозируемого

интервала на 2 месяца, т.е. имеет место запаздывание данных на 2 месяца. Например, если началом прогнозируемого интервала является май 2007 г., то для большинства рядов последней известной точкой является февраль 2008 г., т.е. фактически мы строим прогноз не на 1–6 месяцев вперед, а на 3–8 месяцев. В частности, такая ситуация имеет место и для показателей внешней торговли.

<sup>11</sup> Данные по двум другим статистикам качества прогнозов можно посмотреть в: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*, с. 42.

<sup>12</sup> См., например, Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*, сс. 27–28.

<sup>13</sup> Данные по внешнеторговому обороту рассчитаны ЦБ РФ в соответствии с методологией составления платежного баланса в ценах страны экспортера (ФОБ) в млрд долл.

<sup>14</sup> Отметим, что, вообще говоря, используемые в различных выпусках «Бюллетеня» модели, как правило, различны, поскольку все модели «Бюллетеня» пересчитываются при поступлении новых статистических данных.

### Библиография:

Clements M.P., Hendry D.F. *Forecasting Economic Time Series*. Cambridge University Press. 1998.

Clements M.P., Hendry D.F. *An Overview of Economic Forecasting*. 2002. В: Clements M.P., Hendry D.F. (eds. by). *A Companion to Economic Forecasting*. Blackwell Publishing. 2002.

Hendry D.F. *How Economists Forecast*. 2003. В: Hendry D.F., Ericsson N.L. (eds. by). *Understanding Economic Forecasts*. The MIT Press. 2003.

Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*. М.: ИЭПП. Научные труды №135Р. 2010.

Турунцева М.Ю., Астафьева А.В. и др. *Бюллетень модельных расчетов краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ*, Москва, ИЭПП, ежемесячный бюллетень, публикуется с 2003 г. URL: <http://www.iet.ru/en/byulleten-modelny-raschetov-kratkosrochny-prognozov-socialno-ekonomicheski-pokazatelei-rf-dekabr-2010-goda-2.html> (дата обращения 21.01.2011)

